



RAPPORT PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL SUR LA BREVETABILITÉ

(chapitre II du Traité de coopération en matière de brevets)

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire	POUR SUITE À DONNER voir le formulaire PCT/PEA/416	
Demande internationale No. PCT/FR2004/002945	Date du dépôt international (jour/mois/année) 18.11.2004	Date de priorité (jour/mois/année) 20.11.2003
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB INV. H01M10/44		
Déposant PELLENC (SOCIÉTÉ ANONYME)		
<p>1. Le présent rapport est le rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international en vertu de l'article 35 et transmis au déposant conformément à l'article 36.</p> <p>2. Ce RAPPORT comprend 6 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.</p> <p>3. Ce rapport est accompagné d'ANNEXES, qui comprennent :</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> un total de (envoyées au déposant et au Bureau international) 6 feuilles, définies comme suit :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> les feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou des feuilles contenant des rectifications autorisées par la présente administration (voir la règle 70.16 et l'instruction administrative 607).</p> <p><input type="checkbox"/> des feuilles qui remplacent des feuilles précédentes, mais dont la présente administration considère qu'elles contiennent une modification qui va au-delà de l'exposé de l'invention qui figure dans la demande internationale telle qu'elle a été déposée, comme il est indiqué au point 4 du cadre n° I et dans le cadre supplémentaire.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (envoyées au Bureau international seulement) un total de (préciser le type et le nombre de support(s) électronique(s)) , qui contiennent un listage de la ou des séquences ou un ou des tableaux y relatifs, déposés sous forme électronique seulement, comme il est indiqué dans le cadre supplémentaire relatif au listage de la ou des séquences (voir l'instruction administrative 802).</p>		
<p>4. Le présent rapport contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre n° I Base du rapport</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° II Priorité</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre n° V Déclaration motivée selon l'article 35.2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° VI Certains documents cités</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° VII Certaines irrégularités dans la demande internationale</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° VIII Certaines observations relatives à la demande internationale</p>		
Date de présentation de la demande d'examen préliminaire international 28.03.2006	Date d'achèvement du présent rapport 01.06.2006	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international  Office européen des brevets - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tél. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Fonctionnaire autorisé González-Cuenca, M.M N° de téléphone +31 70 340-4740 	

Demande internationale n°
PCT/FR2004/002945

Formulaire PCT/PEA/409 (avril 2005)

**RAPPORT PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL
SUR LA BREVETABILITÉ**

Demande internationale n°
PCT/FR2004/002945

Cadre n° V Déclaration motivée selon l'article 35.2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui:	Revendications	1-19
	Non:	Revendications	
Activité inventive	Oui:	Revendications	1-19
	Non:	Revendications	
Possibilité d'application industrielle	Oui:	Revendications	1-19
	Non:	Revendications	

2. Citations et explications (règle 70.7) :

voir feuille séparée

Concernant le point V.

Il est fait référence au document suivant dans la présente notification:

D1: GB 2 372 645

D2: US 5 880 575

1. Nouveauté

Un procédé de chargement équilibré de n cellules, avec $n \geq 2$, constitutives d'une batterie lithium-ion ou lithium polymère et associées en série, chaque cellule étant composée d'un élément ou de plusieurs éléments montés en parallèle, procédé caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser en permanence, dès le début de l'opération de charge de la batterie et tout au long du déroulement de cette opération, une surveillance des niveaux de charge des différentes cellules, et à effectuer, en fonction de l'évaluation préalable desdits niveaux de charge, soit une alimentation uniforme de toutes les cellules, soit un équilibrage desdits niveaux de charge desdites cellules en alimentant ces dernières de manière différenciée en fonction de leurs niveaux de charge courants et en ce qu'il consiste à enclencher pour chaque cellule de la batterie, les unes après les autres, de façon séquentielle, pendant une durée fractionnaire du temps total de charge de la batterie, des séquences comprenant une évaluation rafraîchie du niveau de la charge de la cellule considérée, suivie, en fonction de son niveau de charge et par rapport à l'ensemble des niveaux de charge des autres cellules de la batterie, d'une alimentation uniforme ou différenciée, cela suivant un cycle répétitif tout au long de l'opération de charge; n'est pas été décrit dans aucun document cité. L'objet de la revendication 1 est donc nouveau (Article 33(2) PCT).

Un dispositif caractérisé en ce qu'il est essentiellement constitué, d'une part, par un ensemble de modules de mesure de la tension associés chacun à une des cellules en série formant la batterie et mesurant les tensions aux bornes de celles-ci, d'autre part, par une pluralité de circuits de dérivation montés chacun en parallèle aux bornes d'une cellule correspondante et pouvant chacun être ouvert et fermé sélectivement, et, enfin par une unité de traitement numérique et de gestion du procédé, ladite unité recevant les signaux de mesure dudit ensemble de modules de mesure de la tension et commandant l'état [fermé/ouvert] de chaque circuit de dérivation, chaque circuit de dérivation (4) comprenant

un organe de commutation, formant interrupteur et dont l'état est commandé par l'unité de traitement numérique et, le cas échéant, au moins un composant de dissipation d'énergie électrique, tel que par exemple une ou des résistance(s); n'est pas été décrit dans aucun document cité. L'objet de la revendication 17 est donc nouveau (Article 33(2) PCT).

2. Activité inventive

Le document D1, qui est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, décrit un procédé de chargement équilibré de n cellules, avec $n \geq 2$, constitutives d'une batterie lithium-ion ou lithium polymère et associées en série, chaque cellule étant composée d'un élément ou de plusieurs éléments montés en parallèle. Par conséquent, l'objet des revendications 1 et 17 diffère des documents D1 ou D2 en ce que le procédé consiste, en plus, à enclencher pour chaque cellule de la batterie, les unes après les autres, de façon séquentielle, pendant une durée fractionnaire du temps total de charge de la batterie, des séquences comprenant une évaluation rafraîchie du niveau de la charge de la cellule considérée, suivie, en fonction de son niveau de charge et par rapport à l'ensemble des niveaux de charge des autres cellules de la batterie, d'une alimentation uniforme ou différenciée, cela suivant un cycle répétitif tout au long de l'opération de charge.

Le problème que se propose de résoudre la présente invention peut donc être considéré comme la présentation d'un procédé de chargement optimisé (cf. description, page 3, ligne 26-27).

Ce n'est pas évident pour l'homme de métier, en partant de document D1, de proposer un procédé consistant, entre autres, à enclencher pour chaque cellule de la batterie, les unes après les autres, de façon séquentielle, pendant une durée fractionnaire du temps total de charge de la batterie, des séquences comprenant une évaluation rafraîchie du niveau de la charge de la cellule considérée, suivie, en fonction de son niveau de charge et par rapport à l'ensemble des niveaux de charge des autres cellules de la batterie, d'une alimentation uniforme ou différenciée, cela suivant un cycle répétitif tout au long de l'opération de charge, et arriver à l'invention, car cela ne fait pas partie de la notoriété publique et ce n'est suggéré dans aucun des documents cités.

Par conséquent, l'objet des revendications 1 et 17 est considéré comme impliquant une activité inventive telle que définie par l'Article 33 (3) PCT.

L'objet des revendications 2-16, 18 et 19 est nouveau et fait preuve d'activité inventive.

**RAPPORT PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL
SUR LA BREVETABILITÉ
(FEUILLE SÉPARÉE)**

Demande internationale n°

PCT/FR2004/002945

Ces revendications satisfont donc aux exigences des Articles 33(1), 33(2) et 33(3) PCT.

3. Possibilité d'application industrielle

L'objet revendiqué est considéré comme industriellement applicable et de ce fait remplissant les conditions énoncées dans l'article 33(4) PCT.



REVENDICATIONS

1. Procédé de chargement équilibré de n cellules, avec $n \geq 2$, constitutives d'une batterie lithium-ion ou lithium polymère et associées en série, chaque cellule étant composée d'un élément ou de plusieurs éléments montés en parallèle, procédé caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser en
- 5 permanence, préférentiellement dès le début de l'opération de charge de la batterie (2) et tout au long du déroulement de cette opération, une surveillance des niveaux de charge des différentes cellules (1), et à effectuer, en fonction de l'évaluation préalable desdits niveaux de charge, soit une alimentation uniforme de toutes les cellules (1), soit un équilibrage
- 10 desdits niveaux de charge desdites cellules (1) en alimentant ces dernières de manière différenciée en fonction de leurs niveaux de charge courants et en ce qu'il consiste à enclencher pour chaque cellule (1) de la batterie, les unes après les autres, de façon séquentielle, pendant une durée fractionnaire du temps total de charge de la batterie (2), des séquences comprenant une
- 15 évaluation rafraîchie du niveau de la charge de la cellule (1) considérée, suivie, en fonction de son niveau de charge et par rapport à l'ensemble des niveaux de charge des autres cellules (1) de la batterie, d'une alimentation uniforme ou différenciée, cela suivant un cycle répétitif tout au long de l'opération de charge.
- 20 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend au moins l'exécution des opérations suivantes sous la gestion d'une unité de traitement numérique (3), et ce dès le début de la charge :
- évaluation, préférentiellement à intervalles réguliers, de la
 - 25 quantité d'énergie emmagasinée dans chaque cellule (1) par la mesure d'un paramètre indicatif de ladite quantité ;
 - analyse comparative des différentes quantités d'énergie évaluées ou des différentes valeurs du paramètre mesuré sur chaque cellule (1) ;
 - détermination de la cellule (1) la plus en retard de charge et,
 - 30 le cas échéant, de la ou des cellules (1) la ou les plus en avance de charge ;
 - alimentation des différentes cellules (1) montées en série de manière uniforme ou avec limitation du courant de charge pour les cellules (1) autres que celle la plus en retard de

- 14 -

charge ou pour la ou les cellule(s) (1) la (les) plus en avance de charge, par dérivation de la totalité ou d'une partie dudit courant au niveau de cette ou de ces dernière(s) ;

- 5 - répétition séquentielle des différentes opérations précitées jusqu'à l'obtention d'un état de fin de charge de la batterie (2) ou de la détection d'un défaut, d'un dysfonctionnement ou d'un dépassement de valeur seuil admissible.

10 3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le paramètre mesuré au niveau de chaque cellule (1) et utilisé pour l'évaluation de la quantité d'énergie emmagasinée dans celle-ci, est la tension aux bornes de la cellule (1) considérée.

15 4. Procédé selon la revendication 2 ou la revendication 3, caractérisé en ce que la dérivation de courant au niveau de la ou des cellule(s) (1) la (les) plus en avance de charge est réalisée au moyen de circuits de dérivation (4) associés chacun, par un montage en parallèle, à l'une desdites cellules (1), lesdits circuits (4) intégrant chacun un organe de commutation (5) et, le cas échéant, au moins un composant de dissipation d'énergie (6), éventuellement réglable, tel que par exemple une résistance électrique.

20 5. Procédé selon les revendications 3 et 4, caractérisé en ce que le chargement avec équilibrage séquentiel consiste plus précisément à réaliser, en les répétant tout au long de la charge de la batterie (2), les opérations suivantes :

- 25 a) scruter une par une toutes les cellules (1) de la batterie (2) en mesurant les tensions à leurs bornes, cela sans que les résistances (6) de dérivation ou d'équilibrage ne soient connectées ;
- 30 b) détecter la cellule (1) la plus en retard de charge ;
- c) détecter les cellules (1) qui, par rapport à la cellule (1) la moins chargée ou la plus en retard de charge, ont une surcharge supérieure à une valeur seuil prédéterminée d'écart de capacité, par exemple correspondant à une différence de tension (dVs) de 10 mV ;
- 35 d) connecter individuellement chaque cellule (1) détectée avec une surcharge supérieure à la valeur seuil à une résistance d'équilibrage (6) correspondante, de manière à aboutir à une diminution du courant de charge pour chacune des

- 15 -

cellules (1) concernées, par exemple d'environ 10 %, pendant une durée séquentielle prédéterminée, par exemple de deux secondes ;

5 e) à déconnecter les résistances d'équilibrage (6) de toutes les cellules (1) après écoulement de la durée séquentielle prédéterminée ;

f) à effectuer à nouveau les étapes a) à e) après écoulement d'un délai de stabilisation des tensions des cellules (1).

10 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la charge de la batterie (2) est arrêtée normalement lorsque l'intensité du courant de charge global de l'ensemble des cellules (1) de cette dernière descend en dessous d'une valeur seuil prédéfinie, par exemple à 50 mA.

15 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que la tension aux bornes de chaque cellule (1) est mesurée de manière précise par un ensemble (7) de modules de mesure (7') correspondant, dont les signaux de sortie sont transmis, avantageusement après numérisation, à l'unité de traitement numérique (3), cette dernière commandant, dans le cycle suivant, les organes de commutation (5) des
20 différents circuits de dérivation (4) en fonction de l'évolution comparative desdits signaux de sortie fournis par les modules (7').

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que les opérations sont répétées, durant toute l'opération de charge, en tant que boucle cyclique formée de deux demi-cycles
25 opérationnels, exécutés successivement à chaque bouclage de cycle, un premier demi-cycle comprenant l'exécution consécutive des opérations suivantes : lecture successive des tensions des différentes cellules (1) et enclenchement, décalé dans le temps, de la résistance d'équilibrage (6) pour chaque cellule (1) dont la différence de tension (dV) d'avec la cellule (1) la
30 plus en retard de charge du cycle précédent est supérieure à une valeur seuil (dVs), et le second demi-cycle comprenant les opérations suivantes : déconnexions successives des résistances d'équilibrage (6) des différentes cellules (1) et attente de la stabilisation des tensions des différentes cellules (1) avant leur lecture durant le premier demi-cycle du cycle suivant, les
35 deux demi-cycles présentant préférentiellement des durées sensiblement similaires, par exemple d'environ 2s.

- 16 -

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que la valeur seuil de différence de tension (dVs) consiste en une première valeur fixe prédéterminée (V1), par exemple 10 mV, si la différence de tension (dV) entre la tension de la cellule (1) présentant la tension la plus élevée et la tension de la cellule (1) présentant la tension la plus faible est inférieure à une deuxième valeur fixe prédéterminée (V2), supérieure à la première valeur seuil prédéterminée (V1), par exemple 100 mV.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que, si la différence de tension (dV) entre la tension de la cellule (1) présentant la tension la plus élevée et la tension de la cellule (1) présentant la tension la plus faible est supérieure à une deuxième valeur fixe prédéterminée (V2), par exemple 100 mV, la valeur seuil de différence de tension (dVs) consiste en une troisième valeur fixe prédéterminée (V3) inférieure à ladite deuxième valeur (V2), par exemple 30 mV.

11. Procédé selon les revendications 9 et 10, caractérisé en ce que la troisième valeur fixe prédéterminée (V3) est supérieure à ladite première valeur fixe prédéterminée (V1).

12. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que la valeur seuil de différence de tension (dVs) correspond à une fraction donnée de la différence de tension (dV), mesurée durant le cycle précédent entre la tension de la cellule (1) présentant la tension la plus élevée et la tension de la cellule (1) présentant la tension la plus faible, si durant le cycle en cours ladite différence de tension (dV) est encore supérieure à une quatrième valeur fixe prédéterminée (V4), par exemple 10 mV.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, caractérisé en ce que les mesures des tensions au niveau des différentes cellules (1) ne sont effectuées qu'après écoulement d'un délai donné, par exemple 2 secondes, suite à la suppression des dérivations de courant, de manière à autoriser une stabilisation des tensions aux bornes desdites cellules (1).

14. Procédé selon la revendication 4 ou l'une quelconque des revendications 5 à 13, prise en combinaison avec la revendication 4, caractérisé en ce que les puissances des différents circuits de dérivation (4) sont choisies proches des valeurs fournies par la formule :

35

$$P_{sd \max} = \frac{V_{\max \text{ cell}} * \% * AH}{T_c}$$

- 17 -

dans laquelle :

Psd max = puissance maximum optimisée à dissiper exprimée
5 en watt ;

Vmax cell = tension maximum mesurée durant la charge aux
bornes d'une cellule exprimée en volt ;

% = rapport exprimé en pourcentage, correspondant à l'écart
10 maximum entre deux cellules que l'on souhaite rattraper
sur une charge ;

AH = capacité nominale de la batterie exprimée en Ah
(Ampèreheure) ;

Tc = temps de charge batterie exprimé en heure.

15 15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 14,
caractérisé en ce qu'il consiste, au début, avant le démarrage de l'exécution
des opérations, à mesurer la tension à vide (V_0) d'un chargeur (8) branché
sur la batterie (2) en vue de sa charge, et à arrêter ledit procédé de
chargement, avec éventuellement déclenchement d'une alarme
correspondante et/ou affichage d'un message, si ladite tension à vide (V_0)
20 est supérieure à [n x tension maximale admissible (V_{max}) pour chaque
cellule (1)].

25 16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 15,
caractérisé en ce qu'il consiste avant l'exécution d'une boucle suivante, à
vérifier si l'une au moins des cellules (1) de la batterie (2) présente à ses
bornes une tension supérieure à la tension maximale admissible (V_{max}) et,
dans l'affirmative, à interrompre le procédé de chargement, éventuellement
avec déclenchement d'une alarme correspondante et/ou affichage d'un
message.

30 17. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon l'une
quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce qu'il est
essentiellement constitué, d'une part, par un ensemble (7) de modules (7')
de mesure de la tension associés chacun à une des cellules (1) en série
formant la batterie (2) et mesurant les tensions aux bornes de celles-ci,
d'autre part, par une pluralité de circuits de dérivation (4) montés chacun en
35 parallèle aux bornes d'une cellule (1) correspondante et pouvant chacun être
ouvert et fermé sélectivement, et, enfin par une unité (3) de traitement
numérique et de gestion du procédé, ladite unité (3) recevant les signaux de

- 18 -

mesure dudit ensemble (7) de modules de mesure de la tension (7') et commandant l'état [fermé / ouvert] de chaque circuit de dérivation (4), chaque circuit de dérivation (4) comprenant un organe de commutation (5), formant interrupteur et dont l'état est commandé par l'unité de traitement numérique (3) et, le cas échéant, au moins un composant (6) de dissipation d'énergie électrique, tel que par exemple une ou des résistance(s).

18. Dispositif selon la revendication 17, caractérisé en ce que l'ensemble (7) de modules (7') de mesure de la tension comprend, d'une part, n modules analogiques (7') de mesure de la tension, associé chacun directement à une cellule (1) de la batterie (2), d'autre part, à un circuit multiplexeur (9) dont les entrées sont reliées aux sorties desdits modules (7') et, enfin, un circuit convertisseur analogique/numérique (10) relié en entrée à la sortie du circuit multiplexeur (9) et en sortie à l'unité de traitement numérique et de gestion (3).

19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 17 et 18, caractérisé en ce qu'il est intégré dans un ensemble d'outil électrique autonome de puissance.